

① Int.Cl.

②日本分類

B 26 f 1/30 74 N 7  
B 26 f 3/14 100 D 0  
B 23 k 27/00 104 G 0  
G 02 b 5/30 104 A 8

③日本国特許庁

④実用新案出願公告

昭49-16000

## 実用新案公報

⑤公告 昭和49年(1974)4月22日

(全3頁)

1

### ⑥レーザ加工装置

⑦実願 昭45-22246

⑧出願 昭45(1970)3月9日

⑨考案者 末永直行

川崎市高津区久本30東京芝浦電  
気株式会社玉川工場内

⑩出願人 東京芝浦電気株式会社  
川崎市幸区堀川町72

⑪代理人 弁理士 錦江武彦 外4名

### 図面の簡単な説明

第1図は本考案によるレーザ加工装置におけるエネルギー調節装置の一実施例を示す概略構成図、第2図～第4図は同エネルギー調節装置の動作を説明するための図、第5図は本考案の他の実施例を示す要部切欠の斜視図である。

### 考案の詳細な説明

本考案はレーザ光線を利用して物体を加工するレーザ加工装置に係り、なお特にそのエネルギー調節装置の改良に関する。

最近、物体の微小な部分を加工する装置としてレーザ加工装置が脚光をあびている。これはレーザ光線がすぐれた指向性と大きな輝度をもつためである。

さて、従来この種レーザ加工装置のエネルギーを調節する装置としては、ニュートラルフィルタを用いるものがある。しかし、このニュートラルフィルタはレーザ光線に対するエネルギーの吸収率が大きいので、当然(レーザ光線を強くするために)大きなエネルギーのレーザ光線を発生させなければならない。ところが、このようにするとニュートラルフィルタはレーザ光線から大きなエネルギーを吸収するので、その温度上界により破壊ことがある。加えてこの種のものではレーザ光線のエネルギーを連続的に可変することができないなどの欠点を有する。また、レーザ光線のエネルギー可変を目的とした偏光プリズム使用のレーザ加工装置

が考えられるが、かような加工装置は偏光プリズムが高価であるため普及しにくい。

本考案は上記の事情にかんがみてなされたもので、レーザ発振器と集光レンズとの間にブルースタ角をなす複数対の偏光板を設けて、この偏光板を回転できるように構成することにより、レーザ光線のエネルギーを簡単に、安全にかつ連続的に変えることのできる安価なレーザ加工装置を提供することを目的とする。

以下本考案の一実施例について第1図～第4図を参照して説明する。第1図において1はレーザ光線2を放出するルビーレーザ発振器の放出部であり、この放出部1の先端に円筒状金具3の一端部を回転可能に嵌合し、止めねじ4、5により同軸的に固定する。なお、前記金具3の内部には研磨された平行平面を有する4枚のガラス板6、7、8、9が、図のようにハの字状に2枚ずつ対向して配置されている。ガラス板6～9をこのハの字状に配置したのはレーザ光軸がずれるのを防止するためである。ところで、ガラス板6～9は偏光板として作用するものであつて、レーザ光線2の光軸に対しブルースタ角θBをなすように配置される。又、筒状の金枠10の先端に集光レンズ11を同軸的に嵌挿し、環状の止めねじ12をこの金枠10に螺栓して集光レンズ11をこれに固定し、これら一体になつた金枠10を前記金具3の先端に同軸的に螺栓する。

しかし、このような構成の本考案装置においては、レーザ発振器で発生したレーザ光線2は放出部1から放出され、偏光板6、7を通して平行移動し、偏光板8、9を通過してもとの光軸に平行移動し、集光レンズ11で集光されて被加工物体13の所定部分を照射し、この部分を溶融させて加工を行なう。

次にレーザ光線2のエネルギーの変化について説明する。第2図はガラス板についての光のP偏光成分、S偏光成分の入射角θに対する反射率Rの関係を示したものである。この図から明らかなよ

2

3

うに、光のガラス板に対する入射角 $\theta$ がブルースタ角 $\theta_B$ に等しい場合では、P偏光成分の反射率Rはゼロとなり、S偏光成分は1.5%の反射率となる。又、ルビーレーザ発振器に6°カット又は9°カットのルビーを用いた場合では、その発振光線は直線偏光となるから、第3図aに示すようにこのレーザ光線11の偏光方向がガラス板17の入射面に垂直になるような位置関係で、レーザ光線16をガラス板17に入射させると、ガラス板17の入射面と射出面の2つの反射面により100の入射光線のうち27.8%の光18が反射され、残りの72.2%の光19がガラス板17を透過する。一方、第3図bに示すようにレーザ光線16の偏光方向がガラス板17の入射面と一致した場合は、100の入射光線16が無反射で全部透過する。

従つて、第1図のように4枚のガラス板6~9を用いると、その反射面が8面となるから、最も光の減衰する場合すなわちレーザ光線の偏光方向がガラス板の入射面に垂直になる場合では、(0.85)<sup>20</sup>~0.275より、100の入射光線のうち27.5%の光が透過し約 $\frac{1}{4}$ に減光されることになる。

したがつて、ガラス板をレーザ光線に対してブルースタ角を保持させつつ回転すると、ガラス板の回転角 $\theta$ に対するレーザ光線の透過率の関係は第4図に示すようになり、ガラス板を1枚、6枚、8枚とした場合にはそれぞれABCのような特性となる。従つて第1図において、金具3を回転させることによりガラス板6~9を回転させれば、これに伴つてレーザ光線2の透過量が変化し、被加工物13に照射されるレーザ光線のエネルギーを任意に変えることができる。

次に第5図に示す本考案によるレーザ加工装置の他の実施例を説明する。前記実施例ではレーザ発振器の放出部に対し、金具3を回転可能に取付けてこれを外側から回すようにしたが、本実施例では新たに用意した内筒20にガラス板6~9を前述の如く固定し、ついでその内筒を金具3内に

4

回転可能に挿入し、最後に金具3をレーザ発振器の放出部1に固定する。なお、内筒20は金具3に設けられた穴22から外部に導出するレバー21が固定され、(このレバー21によりガラス板6~9を90°回転できるようとする。)さらにも穴22の近くには目盛が付されていて、ガラス板6~9の回転角に応じたレーザ光線の減光量が指示されるようになされている。このようにすることにより連続的にかつ容易に所望の減光量が得られる。尚、前記実施例と同一部分には同一符号を付してその説明は省略する。

以上本考案によれば、レーザ発振器と集光レンズとの間に偏光板を設けてこの偏光板を回転可能に構成したので、レーザ光線のエネルギーを簡単に、安全にかつ連続的に調節することができ、加えて安価に実現できるレーザ加工装置を提供できる。

尚、本考案は上記しかつ図面に示す実施例のみに限定されることなく、その要旨を変更しない範囲で適宜に変形できることはもちろんである。

#### ◎実用新案登録請求の範囲

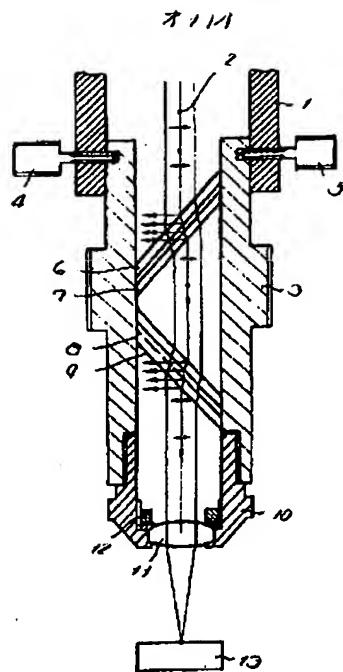
偏光したレーザ光線を発生するレーザ発振器と、前記レーザ光線を被加工物に集光照射する集光光学系とを有するレーザ加工装置において、前記レーザ発振器と前記集光光学系との間に、偏光板として作用する複数対の平行平面ガラス板を、レーザ光線軸に対してブルースタ角をなすように、かつレーザ光線軸を中心回転し得るように設けるレーザ加工装置。

#### ◎引用文献

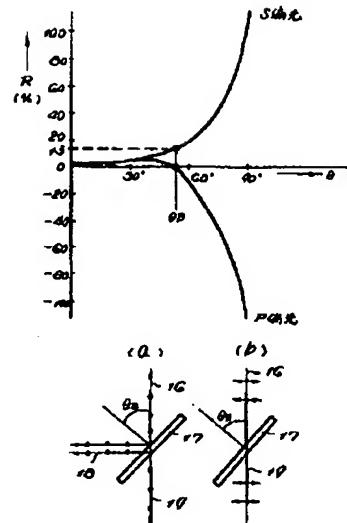
電気通信学会 東京支部編 電子エレクトロニクス 昭39.1.3 第178~179頁 電気通信学会発行  
 35 W.A.シャークリフ著 福富斌夫 外2名訳 偏光とその応用 昭40.9.5 第80~82頁 共立出版株式会社発行

(3)

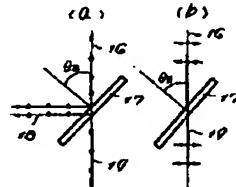
実公 昭49-16000



#2回



#3回



#3回

